

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-128120

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/92

H04N 7/24

(21)Application number : 11-303869

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 26.10.1999

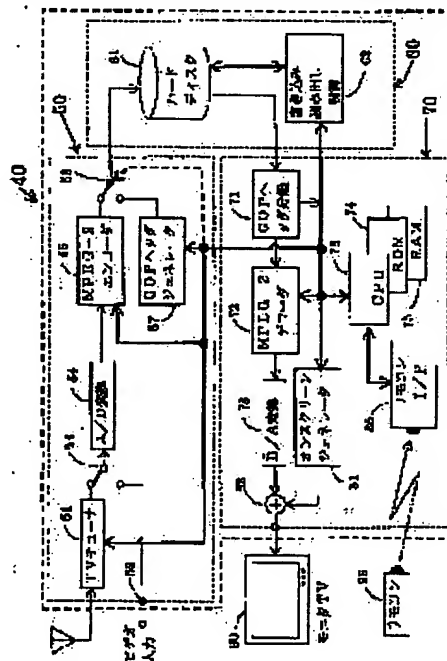
(72)Inventor : KATO DAISAKU

(54) ENCODED BIT STREAM RECORDING AND/OR REPRODUCING DEVICE, AND RECORDING DISK MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To seek GOP(group of pictures) data after plural data from GOP data, which is reproduced at present, in a short time to obtain a searched picture of high quality in an encoded bit stream recording and reproducing device using a disk recording medium.

SOLUTION: An encoding means 55 encodes a video signal with the MPEG-2 system to obtain a bit stream of each GOP, and a GOP header generation means 57 which generates a GOP header to record position information of another GOP header placed plural GOP data before or after, and GOP data is recorded on a recording medium 61 like a disk following this generated GOP header. At the time of reproducing, a reproducing position is obtained by the GOP header to seek and reproduce a GOP signal placed plural GOP data before or after, and an obtained signal is decoded by an MPEG-2 decoder 72 to generate a search picture of high quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して供給し、この信号を記録させるようにした符号化ビットストリーム記録装置において、

入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値 n に対し、第 n 番目のGOP信号を得る符号化手段と、

2より大きな整数値 q に対し、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが記録される位置情報を得て、この得られた位置情報に応じた第 n 番目のGOPヘッダを生成するGOPヘッダ生成手段とを具備し、

その第 n 番目のGOPヘッダは、前記第 n 番目のGOP信号の手前に配置し、前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするための位置情報として前記円盤状記録媒体に記録することを特徴とする符号化ビットストリーム記録装置。

【請求項2】前記GOPヘッダ生成手段により生成される前記第 n 番目のGOPヘッダの、前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが記録される位置情報が未確定であるときは、その第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ位置情報の記録位置に未確定であることを示す符号を記録することを特徴とする請求項1に記載する符号化ビットストリーム記録装置。

【請求項3】円盤状記録媒体に記録された圧縮符号化されたビットストリームが供給され、その符号化ビットストリームを復号する再生装置において、前記供給されたビットストリームより、整数値 n 、 q に対する第 n 番目のGOPヘッダを得て一時記憶回路に一時記憶する記憶手段と、

この一時記憶された前記第 n 番目のGOPヘッダ信号より第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが前記円盤状記録媒体に記録される位置情報を得る手段と、

この得られた位置情報を基にして、前記円盤状記録媒体の第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ信号を供給するための読み出し制御手段と、

その読み出し手段を介して供給された信号に続いて供給される第 $(n+q)$ 番目のGOP信号を復号して復号信号を得るための復号手段とからなることを特徴とする符号化ビットストリーム再生装置。

【請求項4】前記一時記憶回路に一時記憶する記憶手段に加えて、所定の順番にある前記GOPヘッダに対するその記録位置情報を予め記憶しておくメモリ回路を有し、その記憶手段に記憶された前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダの前記円盤状記録媒体に記録された位置情報が未確定であるときは、そのメモリ回路に記憶される第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ位置情報を用いて、その第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするように構成したことを特徴とする請求項3に記載する符号化ビットストリーム再生装置。

【請求項5】円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して記録、再生する符号化ビットストリーム記録再生装置において、

入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値 n に対し、第 n 番目のGOP信号を得る符号化手段と、

絶対値が2より大きな整数値 q に対し、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが記録される位置情報を得て、この得られた位置情報に応じて第 n 番目のGOPヘッダを生成するGOPヘッダ生成手段と、

その第 n 番目のGOPヘッダに連続して前記第 n 番目のGOP信号を前記円盤状記録媒体に記録する記録手段と、

前記円盤状記録媒体を再生した信号より、前記第 n 番目のGOPヘッダを得て一時記憶回路に記憶し、記憶したその第 n 番目のGOPヘッダより、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダの記録される位置情報を得て、前記円盤状記録媒体の第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダを再生するための読み出し制御手段と、

その読み出し制御手段により再生位置がアクセス制御されて再生動作を行なう再生手段と、

その再生手段により得られた第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダに続く第 $(n+q)$ 番目のGOP信号を復号して復号信号を得るための復号手段とからなることを特徴とする符号化ビットストリーム記録再生装置。

【請求項6】圧縮符号化されたビデオ信号を記録する符号化ビットストリーム記録媒体において、

整数値 n 、絶対値が2より大きな整数値 q に対し、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ位置情報を格納する第 n 番目のGOPヘッダ信号と、

所定の圧縮信号に符号化された第 n 番目のGOP信号とが続けて配置されて記録され、

前記第 n 番目のGOPヘッダは、前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするヘッダの配置情報を有して記録されているものであることを特徴とする符号化ビットストリーム円盤状記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号化ビットストリームの記録及び／又は再生装置、並びに円盤状記録媒体に関し、特にディスクに記録したMPEGビットストリームにおけるGOPもしくはIピクチャに高速にアクセスし可変速再生をスムーズに行なう映像信号の記録再生装置、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、映像信号を圧縮符号化して記録、再生できる装置の一例として、光磁気ディスクや、ハードディスクなどをはじめとする円盤状記録媒体を用いて行なう方法が考えられている。

【0003】それは、アクセス性に優れている円盤状記

録媒体を用いる記録、再生装置では記録後の高速サーチによる検索動作も容易であり、使用者に使い勝手の良い記録、再生装置を提供できることによる。

【0004】従来より、円盤状記録媒体に記録する信号は、周知のMPEG-2により符号化されたビットストリームが主に用いられており、その復号は、周知のMPEG-2デコーダを用いて行なう。

【0005】ここで、MPEG-2により符号化されるビットストリームについて、及びその高速サーチ画像を得る方法について概説する。図9に、MPEG-2ビットストリームの構成例を示す。同図において、符号化されるビデオ信号は、例えば15フレーム毎に分割されて行なわれ、この15フレーム毎に分割された画像の集合をGOP (Group of Picture) と呼び、GOPを構成する15フレームの画像、すなわち15枚のピクチャは動き補償の方法により、Iピクチャ (Intra Coded Picture)、Pピクチャ (Predictive-coded Picture)、Bピクチャ (Bidirectionally predictive-coded Picture) に分類されて扱われる。

【0006】そのMPEG-2により符号化されたビットストリームより、あたかもVTRなどが有する高速再生機能と同様な高速のサーチ画像を得るには、例えば、GOP信号ごとに1個のIピクチャを選択して、復号するようにすれば、15倍速の高速再生画像が得られる。

【0007】図10に、MPEG-2のGOPデータのうち、例えば15倍速の高速再生を行なうときに復号するIピクチャが配置されている様子を示す。高速サーチ画像は、同図に示したIピクチャを復号し、復号したIピクチャの画像信号を、ビデオ信号を構成するフレームの信号として、あるいは2フィールドで構成されるフレーム信号の1フィールド分の信号として表示用のビデオ信号を生成し、モニタTVなどで表示するようにする。

【0008】次に、前述のハードディスクのような円盤状記録媒体に、MPEG方式のビットストリームを記録し、再生するときのデータの記録方法について述べる。

【0009】図11に、円盤状記録媒体の記録領域の構造を示すが、その右側に部分拡大図で付図したように円盤の外周から内周に向けてクラスタ0、クラスタ1、クラスタ2、・・・というように円盤の記録領域は一定のデータ量で区切られ、ここにデジタル情報を記録する。

【0010】ここで、円盤状記録媒体に記録される、MPEG-2ビットストリームは、放送などで用いられている固定レートでなく、記録する画像の情報量によりビットレートを最適化して符号化を行なう可変レートの符号化方式が使用される。

【0011】可変レートの符号化方式は、符号化する映像の情報量に応じて適応的に符号量を定めて行なう符号化方式であり、固定レートの符号化方式よりも良好な画

質を得ることができる。特に、記録容量が制限されており、その制限の中で画質を良好に保ちつつ、できるだけ長い記録時間を確保するための符号化方式として円盤状記録媒体に適したものである。

【0012】図12に、クラスタで区切られている円盤状記録媒体の記録領域に、MPEGビットストリームの信号を連続して記録したときの様子を示す。ここで、生成されるビットストリームの符号量は常に変化するため、符号化されたデータの単位時間当りの量と、ディスク状記録媒体のクラスタ位置との間には一定の関係がなく記録されることとなるが、これはディスク状記録媒体に記録されたデータを順次再生して復号する通常速度での再生では特に課題とならない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような、可変レートで記録されたビットストリームの再生を、前述のように、高速再生画像を得るために符号化ストリームよりIピクチャのみを選択して行なうようなときには次のような課題がある。

【0014】例えば、前述の図12による例で、例えば30倍速サーチ画像を得ようとするときは、連続して記録されるGOPのビットストリームのIピクチャのみを、1つおきに飛ばしながら再生するが、そのためには目的のIピクチャが記録されている、デスク上の位置情報が必要である。

【0015】同図では、Iピクチャが記録されているクラスタ位置と、そのクラスタ中の先頭からのオフセット位置情報が必要となる。これらの情報がなく、クラスタを連続して読み出し、サーチ画像を再生するために不要なIピクチャ以外のデータを含めて読み出すことは、結果的にIピクチャの読み出し時間が長くなり、滑らかな動きのサーチ画像を生成することが出来なくなってしまう。

【0016】そこで、ハードディスクなどで用いられる、クラスタの管理情報をFAT (File Allocation Table) などを専用に設けた領域に記録し、これを参照しながら目的とする記録情報をアクセスし再生する手法により目的とするデータをサーチする方法が考えられる。

【0017】しかし、この手法には次のような課題がある。即ち、FATに記録される情報が、予め再生装置のメモリ回路に読み込まれているときは、FAT情報を得るための新たな記録媒体へのアクセスが生じないが、FATに記録される情報を全てメモリ回路に読み込めない場合は、ビットストリームをアクセスして読み込むためにFAT情報をアクセスして得るための動作が生じてしまう。

【0018】そのときは、ビットストリームが記録される領域と異なる領域に記録されるFAT情報を得るためのシーク動作が発生し、その結果として高速サーチ画像を得るための高速にビットストリームをアクセスして読

み出すために使用する時間が減少することとなり、好ましくない。

【0019】そこで、MPEGビットストリームを構成する所定のデータの単位、例えばGOPのデータごとに独自の付加情報をGOPデータの前に配置し、この独自の付加情報（以下GOPヘッダと呼ぶ）にアクセスすべきGOPの位置、ないしはGOPの前に配置されるGOPヘッダの位置情報を記録し、この位置情報を参照しながら目的とするGOP、ないしはGOPヘッダの記録位置情報をアクセスしながら再生する方法が考えられる。

【0020】すなわち、供給されるビデオ信号を、例えばMPEG-2方式により符号化して得られるビットストリームを円盤状記録媒体に記録するにあたり、例えばGOPデータの前にアクセス用の位置情報を含むGOPヘッダを挿入して記録するようにする。

【0021】このとき、GOPヘッダに記録するGOP、ないしはGOPヘッダの記録位置情報は、すでに円盤状記録媒体に記録した記録位置情報の他に、これから記録される未来のGOP、ないしはGOPヘッダの記録位置情報も記録可能とし、記録後にその未来の位置情報を完成できれば、再生時には円盤状記録媒体を時間的に前方向にアクセスすることが容易となり、前方向の高速サーチ画像を容易に作成することが出来るようになる。

【0022】しかし、円盤状記録媒体に、前述の可変レートの符号化方式によるビットストリームを記録するときは、記録時点では未来の記録位置を確定することができない。

【0023】そこで、本発明は、円盤状記録媒体にMPEG-2方式により符号化されたビットストリームのGOPデータに、高速サーチ画像を生成するための未来の記録位置情報を含むGOPヘッダを付加して円盤状記録媒体に記録し、再生は未来の記録位置情報が記録されるGOPヘッダとともにGOPデータを読み出し、GOPヘッダに記録されるGOPの記録位置情報に基づいて、目的とするGOPを再生し、高速サーチ画像を生成するようにするため、リアルタイムで供給されるビデオ信号を符号化して記録するときは、得られるGOPデータの前に、未来に記録されるGOPヘッダの記録位置情報などについては未確定情報を含むGOPヘッダとして取りあえず記録しておくとともに、そのGOPヘッダの未来の記録位置情報が確定されたときは、該当するGOPヘッダを書き替えるなどにより更新するようになり、これにより、伝送レートが比較的高く、高画質な高速サーチ画像を再生できる符号化ビットストリームの記録、再生装置を構成し、これらの機能を有する符号化ビットストリーム記録及び／又は再生装置、並びに円盤状記録媒体を安価に提供することを目的とするものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために以下の1)～6)の手段より成るものであ

る。すなわち、

【0025】1) 円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して供給し、この信号を記録させるようにした符号化ビットストリーム記録装置において、入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値 n に対し、第 n 番目のGOP信号を得る符号化手段と、2より大きな整数値 q に対し、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが記録される位置情報を得て、この得られた位置情報に応じた第 n 番目のGOPヘッダを生成するGOPヘッダ生成手段とを具備し、その第 n 番目のGOPヘッダは、前記第 n 番目のGOP信号の手前に配置し、前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするための位置情報として前記円盤状記録媒体に記録することを特徴とする符号化ビットストリーム記録装置。

【0026】2) 前記GOPヘッダ生成手段により生成される前記第 n 番目のGOPヘッダの、前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが記録される位置情報が未確定であるときは、その第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ位置情報の記録位置に未確定であることを示す符号を記録することを特徴とする1)項に記載する符号化ビットストリーム記録装置。

【0027】3) 円盤状記録媒体に記録された圧縮符号化されたビットストリームが供給され、その符号化ビットストリームを復号する再生装置において、前記供給されたビットストリームより、整数値 n 、 q に対する第 n 番目のGOPヘッダを得て一時記憶回路に一時記憶する記憶手段と、この一時記憶された前記第 n 番目のGOPヘッダ信号より第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが前記円盤状記録媒体に記録される位置情報を得る手段と、この得られた位置情報を基にして、前記円盤状記録媒体の第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ信号を供給するための読み出し制御手段と、その読み出し手段を介して供給された信号に続いて供給される第 $(n+q)$ 番目のGOP信号を復号して復号信号を得るための復号手段とからなることを特徴とする符号化ビットストリーム再生装置。

【0028】4) 前記一時記憶回路に一時記憶する記憶手段に加えて、所定の順番にある前記GOPヘッダに対するその記録位置情報を予め記憶しておくメモリ回路を有し、その記憶手段に記憶された前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダの前記円盤状記録媒体に記録された位置情報が未確定であるときは、そのメモリ回路に記憶される第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ位置情報を用いて、その第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするように構成したことを特徴とする3)項に記載する符号化ビットストリーム再生装置。

【0029】5) 円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して記録、再生する符号化ビットストリーム記録再生装置において、入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値 n に対し、第 n 番目のGOP

信号を得る符号化手段と、絶対値が2より大きな整数値 q に対し、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダが記録される位置情報を得て、この得られた位置情報に応じて第 n 番目のGOPヘッダを生成するGOPヘッダ生成手段と、その第 n 番目のGOPヘッダに連続して前記第 n 番目のGOP信号を前記円盤状記録媒体に記録する記録手段と、前記円盤状記録媒体を再生した信号より、前記第 n 番目のGOPヘッダを得て一時記憶回路に記憶し、記憶したその第 n 番目のGOPヘッダより、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダの記録される位置情報を得て、前記円盤状記録媒体の第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダを再生するための読み出し制御手段と、その読み出し制御手段により再生位置がアクセス制御されて再生動作を行なう再生手段と、その再生手段により得られた第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダに続く第 $(n+q)$ 番目のGOP信号を復号して復号信号を得るための復号手段とからなることを特徴とする符号化ビットストリーム記録再生装置。

【0030】6) 圧縮符号化されたビデオ信号を記録する符号化ビットストリーム記録媒体において、整数値 n 、絶対値が2より大きな整数値 q に対し、第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダ位置情報を格納する第 n 番目のGOPヘッダ信号と、所定の圧縮信号に符号化された第 n 番目のGOP信号とが続けて配置されて記録され、前記第 n 番目のGOPヘッダは、前記第 $(n+q)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするヘッダの配置情報を有して記録されているものであることを特徴とする符号化ビットストリーム円盤状記録媒体。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の符号化ビットストリーム記録及び／又は再生装置、並びに円盤状記録媒体につき、好ましい実施例により説明する。図1は、実施例の関わる符号化ビットストリーム記録再生装置40を示す概略ブロック図である。

【0032】まず、符号化ビットストリーム記録再生装置40の全体概略構成、及びその動作につき説明する。この符号化ビットストリーム記録再生装置40はテレビジョン放送を受信し、またはビデオ信号をビデオ入力端子より供給し、これらの供給された映像信号をエンコーダ部50によりMPEG-2方式で符号化を行ない、MPEG-2ビットストリームを構成するGOPデータの前に、後述の過去及び未来に記録されるGOPの記録位置に関する独自の情報(GOPヘッダと呼ぶ)をGOPヘッダジェネレータ57により生成して付し、これらのGOPヘッダとGOP信号を記録再生部60に供給する。

【0033】記録再生部60では、エンコーダ部50より供給されたGOPヘッダが付随されたMPEG-2ビットストリームをハードディスク61に記録し、またGOPヘッダに記録される過去または未来のGOPの位置

情報を基に目的とするGOP信号を再生する。

【0034】デコーダ部70では、再生されたGOPヘッダが付随されたMPEG-2ビットストリームの信号がGOPヘッダ分離回路71に供給され、ここではGOPヘッダが分離、除去され、その信号はMPEG-2デコーダ72に供給されて復号され、復号されたデジタルビデオ信号はD/A変換器78によりアナログビデオ信号に変換され、そのアナログ信号はモニタTV90に供給されて表示させるようになっている。

【0035】次にこの装置における各部の構成について詳述説明する。まず、エンコーダ部50はTV放送を受信するTVチューナ51と、ビデオ信号を入力するビデオ入力端子52と、入力信号を切りかえるビデオ信号切り換えスイッチ53と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器54と、デジタルビデオ信号をMPEG-2方式の符号化されたビットストリームに変換するMPEG-2エンコーダ55と、所定個数過去、未来に記録されるGOPデータの記録位置に関する情報等を有するGOPヘッダ信号を生成するGOPヘッダジェネレータ57と、MPEG-2エンコーダ55とGOPヘッダジェネレータ57の信号を切り換える切り換えスイッチ58とより構成される。

【0036】記録再生部60はハードディスク61と、後述のCPU73により制御される書き込み読み出し制御手段62とより構成される。

【0037】デコーダ部70は、ハードディスク61より供給されるGOPヘッダが付随されたMPEG-2方式で符号化されたビットストリームよりGOPヘッダを分離、除去するGOPヘッダ分離回路71と、供給されたMPEG-2ビットストリームを復号するMPEG-2デコーダ72と、デジタルビデオ信号をアナログビデオ信号に変換するD/A変換器78と、前述のMPEG-2エンコーダ55、GOPヘッダジェネレータ57、ハードディスク61の記録、再生動作、MPEG-2デコーダ72の復号動作、およびリモコンインタフェース85など各部の動作を制御する、ROM74、RAM75が接続されたCPU73と、CPU73より供給される符号化ビットストリーム記録再生装置の動作状態、リモコン95の操作状況をオンスクリーン表示するためのオンスクリーンジェネレータ81と、D/A変換器より供給されるビデオ信号とオンスクリーンジェネレータ81より供給される信号を加算する加算器82とより構成される。

【0038】つぎに、上述の構成よりなる装置の動作について説明する。アンテナより入来する信号はエンコーダ部50のTVチューナ51に供給され、リモコン95などにより選択された受信チャネルの信号が受信され、復調されて得られるビデオ信号はビデオ信号切り換えスイッチ53の一方の端子に供給されるとともに、ビデオ信号切り換えスイッチ53の他方の端子には、ビデオ入

力端子52より図示しないビデオ機器からのビデオ信号が供給され、ビデオ信号切り換えスイッチ53でこれらの信号の1つが選択され、その選択されたビデオ信号はA/D変換器54に供給されてデジタルビデオ信号に変換され、その変換された信号はMPEG-2エンコーダ55に供給され、ここではMPEG-2方式で符号化されたビットストリームの信号が生成され、その生成された信号は切り換えスイッチ58の一方の端子に供給されるとともに、切り換えスイッチ58の他方の端子には、CPU73により制御されてGOPヘッダジェネレータ57が生成したGOPヘッダ信号を供給し、これらの信号はMPEG-2で符号化されたGOPの前にGOPヘッダ信号が位置するように切り換えスイッチ58により切り換えられてハードディスク61に供給される。

【0039】このようにして供給されたGOPヘッダ及びMPEG-2のビットストリーム信号は、CPU73からのコマンドに応じて動作する書きこみ読み出し制御手段62より与えられる指示に従ってハードディスク61に記録される。

【0040】ハードディスク61に記録された信号の再生は、CPU73からのコマンドによって動作する書きこみ読み出し制御手段62の指示に従ってハードディスク61より読み出されたビットストリームの信号はデコーダ部70に供給される。

【0041】ハードディスク61よりデコーダ部70に供給された信号は、GOPヘッダ分離回路71でGOPヘッダ信号が分離、除去されてMPEG-2デコーダ72に供給され、ここではMPEG-2方式により符号化されたビットストリームを復号してデジタルビデオ信号が得られ、その得られた信号はD/A変換器78に供給されてアナログビデオ信号に変換されてデコーダ部70より出力され、そのアナログビデオ信号はモニタTV90に供給されて、表示される。

【0042】ここで、CPU73に接続されるリモコンインタフェース85は、リモコン95が操作されて発射される、例えば変調された赤外線信号である操作信号が受信され、受信された操作情報はCPU73に供給され、CPU73は供給された操作情報に従って、例えばハードディスク61への書きこみ、読み出し、さらにはそれらの動作のために必要なMPEG-2エンコーダ55の動作制御、およびMPEG-2デコーダ72の復号シーケンスの制御などを行なう。

【0043】符号化ビットストリーム記録再生装置の動作状況、リモコン95の操作状況はCPU73よりオンスクリーンジェネレータに供給され、D/A変換器より供給されるビデオ信号と加算器82で加算合成されてモニタTV90に供給され、表示される。

【0044】また、使用者がリモコン95などを操作して動作するハードディスク61によるデータ記録再生システム40は、従来のVTRが有している再生、録画、

ポーズ、早送り、巻き戻し等の機能を有しており、このような機能を有するデータ記録再生装置40を、アクセス性に優れたハードディスク61を用いて実現している。

【0045】さらに、MPEG-2エンコーダ55により生成されたビットストリーム信号をハードディスク61に記録するときは、CPU73は、MPEG-2エンコーダ55により符号化されたGOPのサイズをGOPヘッダジェネレータ57に供給するとともに、あらかじめ調べられたハードディスク61への書き込み可能領域をもとに設定したハードディスク61への書きこみ領域情報、および過去に記録したGOPヘッダの位置情報をGOPヘッダジェネレータ57に供給し、これらの情報を基にして生成されたGOPヘッダ信号と、MPEG-2エンコーダ55により符号化されて生成されたMPEG-2ビットストリームとを、切り換えスイッチ58により切り換えながらハードディスク61に供給し、記録するようにする。

【0046】ここで、記録されるGOPヘッダが有する記録位置情報は、そのGOPヘッダよりも過去に記録されたGOPヘッダの位置情報であるが、GOPヘッダは未来方向の高速サーチ画像を生成するため、未来に記録されるGOPヘッダの記録位置情報も必要である。

【0047】そのGOPヘッダよりも未来に記録されるGOPヘッダの記録位置情報は、例えば放送を受信しながらリアルタイムで記録しているようなときは、そのGOPヘッダの未来の位置情報は確定していないが、記録が進行し、その未来に記録されるGOPヘッダの記録位置が確定した段階でそのGOPヘッダの記録内容を確定情報に書き換えるようにして、GOPヘッダ記録内容の更新を図る。

【0048】このようにして、本実施例に示すハードディスク61を用いるデータ記録再生装置40は、受信するテレビジョン信号、および外部に接続され、供給される機器よりのビデオ信号をMPEG-2方式により符号化を行ない、ハードディスクに記録し、あたかもVTRを用いるように記録した信号の高速サーチ画像を再生することができるようになされており、その機能を実現するための構成と動作について順次詳述する。

【0049】図2に、それぞれのGOPの直前にGOPヘッダを配置したビットストリームの記録例を示す。同図において、GOPヘッダには、過去及び未来の離れた位置にあるGOPをアクセスするときに必要な位置情報が記録され、GOPヘッダに続いてMPEG-2エンコーダ55で符号化されたGOPのビットストリームがそのまま記録されている。

【0050】図3に、GOPヘッダの構成例を示す。同図において、GOPヘッダは、このGOPヘッダの長さを2バイトで、このGOP全体の長さを4バイトで、また過去及び未来の離れた場所にあるGOPヘッダの位置

情報をそれぞれ4バイトにより示している。

【0051】ここで、このGOPのデータ長が分かれば、次のGOPの直前にあるGOPヘッダの位置を求められ、その情報を基にGOPヘッダを次々とアクセスすることができる。

【0052】また、この例では、隣接する過去及び未来のGOPヘッダの位置、及び所定個離れた過去及び未来のGOPヘッダ位置情報を有しているため、この情報を用いてこれらの過去及び未来のGOPを直接アクセスすることが出来るようになされている。

【0053】図4に、本実施例によるGOPヘッダとGOPの構成例を示す。同図において、MPEG方式で符号化されたGOP毎に分割されて構成されるビットストリームにGOPヘッダが挿入されている。ここで、GOPを構成するビットストリームと、GOPに付与されるGOPヘッダをペアとして扱っているが、そのペアのデータをHGOPとして示している。

【0054】円盤型記録媒体に符号化されて記録されるMPEG方式のビットストリームは、固定長による方式よりも可変長による方が圧縮率を高くでき、デコード時の画質を同等とするときはその記録時間を長くできる。しかし、前述のように可変長による符号化方式ではGOPの長さも常に変化するため、離れた位置に記録されるGOP、あるいはGOPヘッダの位置は一義的に定まらない。

【0055】同図に示したHGOPで、GOPヘッダは固定のデータ量であるが、GOPは符号化された画像データであり、供給される画像により、また符号化パラメータの設定によりデータ量が変わるため、HGOPのデータ量も変化する。

【0056】この例では、隣接する+1、-1離れたGOPヘッダの位置、及び+2、+4、+8、+30、+120、-2、-4、-8、-30、-120離れた位置のGOPヘッダ位置情報を有しており、これらのGOPヘッダを直接アクセスできるようになっている。

【0057】このようにして、120離れたGOPヘッダの記録位置がアクセスできるが、それより大きく離れたGOPヘッダ、例えば1200GOP先の10分先の画像をアクセスするときは、120先のGOPヘッダ位置を10回アクセスすることにより目的のGOPヘッダをアクセスすることができ、アクセス時間を大幅に短縮できる。

【0058】ここで、MPEG-2エンコーダ55によるビットストリームと、本実施例に示すGOPヘッダの生成について述べる。

【0059】MPEG-2エンコーダ55はA/D変換器54より供給される、GOPごとに区切られたデジタルビデオ信号の符号化を行ない、GOP単位での符号化を終了するときそのGOPを構成する符号化データの大きさをCPU73に供給し、CPU73はハードディ

スク61に記録するアドレス値と、記録するGOPのデータ量、およびGOPのデータに続けて記録される+1GOPのGOPヘッダの位置情報を供給する。

【0060】ここで、CPU73はRAM75に一時記憶している-1、-2、-4、-8、-30、-120の、各々のGOPヘッダの位置情報をGOPヘッダジェネレータ57に供給できるが、この時点では、+2、+4、+8、+30、+120のGOPの、GOPヘッダの位置情報はまだ確定していなく、供給できない。

【0061】従って、ここでは+2、+4、+8、+30、+120のGOPヘッダの位置情報は記入せずにおき、これらの情報が確定してからGOPヘッダの位置情報を更新するようにする。

【0062】GOPヘッダ位置情報の更新は、GOPヘッダ中の未来部分の、1個以上の位置情報が確定した時点で逐次行なう方法と、そのGOPヘッダの位置情報が全て確定してから行なう方法とがある。

【0063】1個以上の位置情報が確定した時点で逐次行なう方法では、1GOPの符号化を終了することにそれを参照している5個のGOPヘッダの内容を更新することになる。しかし、1GOP当たり15フレームの画像を扱うシステムでは、録画開始後60秒以降で、この5個のGOPヘッダを毎GOPデータの符号化毎に更新することとなり、シーク回数が大幅に増加してしまい、好ましくない。そしてこのシーク回数は、時間的に前方にあるGOPヘッダの位置情報の数が多ければ、その分シーク回数も多くなる。

【0064】このような、GOPヘッダの更新をどの程度行なうかは、ハードディスク61の書き込み性能や、記録するビットストリームの伝送レートにより決められるが、一般に、ヘッドのシークを伴う処理は、極力その回数を減らした方が良く、GOPを1個記録するたびに更新するGOPヘッダの数は少ない方がよい。

【0065】そこで、録画開始後60秒以上経過すると、先頭のGOPヘッダについて+2、+4、+8、+30、+120の全てのGOPヘッダ位置情報が確定するため、その時点で更新を行なうようにすると効率が良い。具体的には、120番目のGOPデータを記録する時点で0番目のGOPヘッダを、121番目のGOPデータを記録する時点で1番目のGOPヘッダを更新するようにする。この場合は、1個のGOPのデータを符号化する毎に1個のGOPヘッダを更新するように動作する。

【0066】そこで、120個分のGOPヘッダ位置情報をメモリ回路に記憶しておき、その値を参照して更新すべきGOPヘッダ情報を作り、更新するようにする。GOPヘッダの位置情報は4バイトとしてあるので、480バイトのメモリにより構成でき、例えばRAM75を用いて容易に実装できる。

【0067】図5に、録画中のストリームの様子を示

す。同図において、HGOPは前述のようにGOPヘッダとGOPのビットストリームがペアとされるデータを示し、それが順番に記録される様子を、 n 番目のHGOPに対して示してある。

【0068】図6に、GOPヘッダの位置情報を記憶するメモリ回路の様子を示す。同図に示すサーキュラーバッファは、4バイトの位置情報を121個記憶できるようにされており、使用が終了したメモリの内容は順次更新されるようになされている。

【0069】即ち、 $(n+120)$ 番目の位置のGOPの符号化がなされているときは、 n 番目の位置のGOPヘッダの位置情報が全て確定されるため、 n 番目のGOPヘッダを更新し、 n 番目のGOPヘッダの位置を $(n+121)$ 番目のGOPヘッダの位置情報に書き替える。

【0070】このとき、ヘッド61-2は n 番目のGOPヘッダをシークし内容を更新し、その後未確定情報を含む $(n+121)$ 番目のGOPヘッダと、 $(n+121)$ 番目のGOPデータを円盤状記録媒体61-1に記録する。

【0071】このようにして、GOPヘッダは、記録時に確定されていないために記録できなかった内容が確定され次第、順次更新されていく。また、記録再生装置が、書き込み性能等の制限により記録時にGOPヘッダの更新を平行する動作として行えないとき、その更新は、それらの仕事を終了した後で行うようにする。

【0072】そして、記録媒体がハードディスクのように非交換型媒体のときはアイドル状態のときに更新作業を行えるが、DVD-RAMなどのように交換型媒体で、未更新のGOPヘッダがある状態で取り外されたときなどは、媒体が再度記録装置に取り付けられたときに更新を行う方法もある。

【0073】ここで、未更新のGOPヘッダがあるDVD-RAMなどのような交換型媒体が、最初の記録と異なる記録再生装置に取り付けられたときにも、未更新のGOPヘッダの更新が行えるのが好ましい。

【0074】そこで、記録媒体に未更新のGOPヘッダがあるか否かを判別するための手法として次を行なう。

1. サーチ情報の前方参照部の各GOPヘッダの位置が確定しているか否かを判定するため、例えば未確定の場所に-1を記録するなどの取り決めを行う。
2. サーチ情報の+2以上の前方参照部のGOPヘッダ位置が確定していないことを示すための未確定場所存在フラグを設けて示す。
3. そのストリームごとに、例えば番組単位のストリームごとに、全てのサーチ情報が確定しているか否かを示す識別フラグを、ストリームの属性情報として記録する。
4. そのストリームごと、例えば番組単位のストリームごとに、サーチ情報が確定しているか否かの識別情報と

して、ストリームの属性情報が確定している前半部分と、確定していない後半部分の境界の位置情報を記録する。

【0075】このような手段により、記録媒体に未更新のGOPヘッダがあるか否かを判別できるが、ここで、記録再生装置に前述のようなGOPヘッダの位置情報を記憶するメモリ回路を有し、そのメモリ回路に記憶される情報を記録媒体の所定の領域に記録しておくことにより、その記録した情報を読み出して、記録した装置と異なる記録再生装置を用い、確定していないGOPヘッダの位置情報を更新することができる。

【0076】また、未更新のGOPヘッダがある記録媒体が交換型媒体であり、記録した記録装置と異なる記録装置に装着されたときは、GOPヘッダを再生しながらGOPヘッダの記録位置情報を得、その記録装置のメモリ回路に記憶することによりGOPヘッダの記録位置情報を参照でき、未更新のGOPヘッダの記録内容を更新することができる。

【0077】さらに、GOPヘッダの位置情報が更新されていない交換型媒体で、あらかじめGOPヘッダの位置情報が記録されているものは、その記録媒体の所定の領域に記録されたGOPヘッダの位置情報を読み出し、この記録再生装置のメモリ回路に記憶し、記憶した記録位置情報を参照することにより、高速のシーク動作を行うことが出来る。

【0078】このためのGOPヘッダ位置情報のメモリ回路への記憶方法について次に述べる。

1. 1つのGOPヘッダの位置を示すために必要なデータ量は、例えば4バイトとする。
2. このデータ量は、通常のMPEG-2の符号化パラメータによる場合は、毎秒2つのGOPデータが伝送されるため、1秒間当たり8バイト、1分間当たり480バイト、1時間当たり約28kバイトとなる。
3. 最長連続録画時間を10時間とすると、そのためのヘッダ位置を記録するためのデータ容量は280kバイトが必要となる。

【0079】図7は、ディスクに記録中のビットストリームの様子を示す。同図において、HGOPはGOPヘッダとGOPを構成するビットストリームのデータより構成されており、番組を構成するストリームの先頭よりはじまり、現在記録中の位置までのディスクに書きこまれ、HGOPが順次追加されていく様子を示している。

【0080】このようにしてHGOPをディスクに記録すると同時に、GOPヘッダの位置情報はGOP番号とともに配列データとして、例えばRAM75などのメモリ回路に順次記憶される。

【0081】図8は、GOP番号とGOPヘッダの位置情報がRAM75に記憶される様子を示している。同図において、GOP毎のGOPヘッダの位置情報は、例えば4バイトづつの固定長で、例えば番組を構成するスト

リームデータの最初の位置より記憶され、 n 番目、 $n+1$ 番目、・・・と順次記録されていく。

【0082】このようにして、作成されたGOP毎のGOPヘッダの位置情報は、例えば記録再生装置のアイドル状態のときに、未確定のGOPヘッダを更新する。なお、それらのGOPヘッダの未確定部分が更新されたときは、ディスクに記録したGOPヘッダの位置情報を消去してもかまわない。

【0083】以上、未確定のGOPヘッダを更新する方法について述べたが、そのGOPヘッダの更新が難しい動作のひとつである、ハードディスクレコーダにおける「追っかけ再生」について述べる。これは、現在放送されている番組の記録を継続しながら、この番組の最初より視聴を開始し、視聴者の希望に応じた早送り再生をしつつ、現在放送されている番組に追いつくようにしながら視聴するものである。

【0084】追っかけ再生の場合、ハードディスク61は記録を行ないながら再生も行なうため、GOPヘッダの更新を行なうためのシーク時間の確保が難しく、GOPヘッダには+2GOP以上のGOPヘッダ位置情報が未定となる場合が多くなる。このようなときは、例えばRAM75に記憶されるGOPヘッダ位置情報より再生位置情報を得つつ、早送り画像をサーチし、再生するようにする。

【0085】このようなときにも、GOPヘッダは番組の記録状態により、確定され、更新されたGOPヘッダと、確定されていない未更新のGOPヘッダの2種類が存在することとなるが、前述の様に、未更新のGOPヘッダがあるときは視聴が終了したときなど、記録時間に余裕があるときに更新を行うようにすればよい。

【0086】以上、上述の実施例では代表的な例としてのGOPヘッダを示して説明したが、この例に示した項目の選び方、バイト数の割り当て方等は、目的とする記録再生システムの機能に応じて自由に設定される。

【0087】また、上述の実施例では、記録機能を有するエンコーダ部50、記録再生部60と再生機能を有するデコーダ部70とを一体化した記録再生装置として述べたが、エンコーダ部50と記録再生部60とを一つにまとめて符号化ビットストリーム記録装置としてもよく、また記録再生部60とデコーダ部70とを一つにまとめて符号化ビットストリーム再生装置とする構成も可能である。

【0088】さらに、これらの符号化ビットストリーム記録装置、及び記録再生部60とデコーダ部70による符号化ビットストリーム再生装置の設置場所は離れた場所であってもよく、例えば符号化ビットストリーム記録装置の機能は家庭内のホームサーバーに設置され、また符号化ビットストリーム再生装置は家庭内でモニタテレビの設置される部屋ごとに、セットトップボックスの機能として搭載し、設置してもよい。

【0089】この場合、例えばビットストリーム記録装置はビットストリーム送出装置として、ビットストリーム再生装置はビットストリーム受信端末として動作し、高速無線通信LAN、あるいはホームLANなどにより結合され、双方向通信を行いながら円盤型記録媒体に記録される映像情報が各部屋にいる視聴者からの操作命令により、視聴者の前に設置されるモニタTVに供給されて表示されるようになされる。

【0090】上述した本実施例に係るハードディスクのアクセスは、前述のFATによるファイル管理に比して少ないシーク回数で行なえることを述べたが、ネットワークを介して行なうビットストリームの伝送も、よりシンプルなデータパケット構造により伝送される。即ち、GOPデータの前に送出されるGOPヘッダの内容が受信端末により受信され、それに基づいたホームサーバーへの制御信号を受信端末より発信されるように構成する。

【0091】このように、離れた場所に送信端末と受信端末を設置し、通信手段で結合して動作させる場合は、複数の送信端末と、複数の受信端末がネットワークで結合されて動作させるように構成することができる。その場合は、ホームサーバー内のハードディスクは複数の受信端末に送出する映像信号を、複数のGOP信号をシークし、復号して供給する必要があるが、本実施例のようにアクセス情報をGOP信号の手前に配置して記録されるGOPヘッダに記録しているため、ハードディスクをアクセスするためのシーク動作の回数を少なくできるなど、ハードディスクの利用効率を高めた運用を行なうことができる。

【0092】なお、記録媒体の形態として、本実施例ではハードディスクを中心として述べたが、円盤状記録媒体はそれに限ることなく、光磁気ディスク、DVD-RAMなどの記録可能なディスクを用いる外、あらかじめカッティング装置により記録、複製したDVD-ROMなどの記録媒体であってもよいのは勿論である。

【0093】以上、MPEG-2方式を例としてGOPヘッダの構成を説明したが、圧縮符号化の方法はこれに限らず、MPEG-4方式その他フラクタルの圧縮手法を用いるものなどでも、連続する符号化ビットストリームを、所定の符号化ビットストリーム毎に分割し、その中に比較的復号が容易である画像単位を定義して記録再生、あるいは送出受信を行う場合は、その画像単位と、それに前置される、例えばGOPヘッダを組にして用い、実施することができる。

【0094】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、符号化されたビットストリームの、例えばMPEG-2におけるGOP毎に、GOPヘッダが付されて所定個数過去または未来のGOPヘッダの位置情報が記録されており、その位置に対応するGOPヘッダの位置をシークし、短時

間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生するためのGOPヘッダを生成でき、従来のハードディスク、DVDなどの円盤状記録媒体に符号化ビットストリームを記録する装置を容易に構成できる効果がある。

【0095】請求項2記載の発明によれば、特に、所定個数過去または未来のGOPヘッダの記録位置情報が未確定であるときは、未確定を示す情報が記されているため、例えばハードディスクがアイドル状態にあるときにそのGOPヘッダの内容を更新することができるため、請求項1の効果をさらに高めたGOPヘッダを記録する符号化ビットストリーム記録する装置を構成することができる効果がある。

【0096】請求項3記載の発明によれば、所定個数過去または未来のGOPヘッダが記録される位置情報を得てその記録位置情報を基に所定個数過去または未来のGOPヘッダサーチして再生することができるため、例えば従来から量産されているハードディスクなどの円盤型記録媒体に記録される目的とするGOP信号の供給を指示し、供給されたビットストリームより短時間に目的とするGOPのビットストリームを得て、その得られたGOP信号を復号し、その復号された画像を基にして目的とするサーチ画像を生成することのできる符号化ビットストリーム再生装置を安価に構成できる効果がある。

【0097】請求項4の記載の発明によれば、特に、所定個数未来のGOPヘッダの位置情報が未確定とされている場合でも、あらかじめメモリ回路に記憶されるGOPヘッダの位置情報を得て目的とするGOPのデータの供給を記録媒体に要求して得ることができるため、請求項3の効果をさらに高めたGOPヘッダを再生する符号化ビットストリーム信号を再生する装置を安価に構成できる効果がある。

【0098】請求項5の記載の発明によれば、符号化されたビットストリームの、例えばMPEG-2におけるGOP毎に、GOPヘッダが付されて所定個数過去または未来のGOPヘッダの位置情報が記録されており、その位置に対応するGOPヘッダの位置をシークし、短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生するためのGOPヘッダを生成し、そのGOPヘッダを円盤状記録媒体に記録し、円盤状記録媒体に記録された所定個数過去または未来のGOPヘッダの記録位置情報を得てその記録位置情報を基に所定個数過去または未来のGOPヘッダをサーチして再生することができるため、例えば従来から量産されているハードディスクなどの円盤型記録媒体を記録媒体として用い、符号化ビットストリームの記録再生装置を安価に構成することができる効果がある。

【0099】請求項6の記載の発明によれば、符号化されたビットストリームの、例えばMPEG-2におけるGOP毎に、GOPヘッダが付されて所定個数過去また

は未来のGOPヘッダの位置情報が記録された記録媒体は、短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生するためのGOPヘッダをGOPの前に配置しているため、そのGOPヘッダの位置をシークし、短時間に目的とする過去、あるいは未来に複数個離れたGOPのビットストリームをサーチして再生する符号化ビットストリームの記録媒体を、例えば従来から量産されているハードディスクや、DVD-RAMなどによる経済的な円盤状記録媒体を用いて実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る符号化ビットストリーム記録再生装置の概略ブロック図である。

【図2】本発明の実施例に係るGOPヘッダ、GOPと記録領域を示すクラスタとの関係を示す図である。

【図3】本発明の実施例に係るGOPヘッダの構成を示す図である。

【図4】本発明の実施例に係るGOPヘッダとGOPの構成を示す図である。

【図5】本発明の実施例に係るGOPヘッダとGOPの並びを示す図である。

【図6】本発明の実施例に係るサーキュラバッファの記憶状態を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係るGOPヘッダとGOPの並びを示す図である。

【図8】本発明の実施例に係るGOPヘッダの記録状態を示す図である。

【図9】MPEG-2により符号化されたビットストリームのピクチャの構成を示す図である。

【図10】MPEG-2により符号化されたビットストリームのGOPと1ピクチャの関係を示す図である。

【図11】従来のハードディスク媒体の記録領域をクラスタにより分割する状態を示した図である。

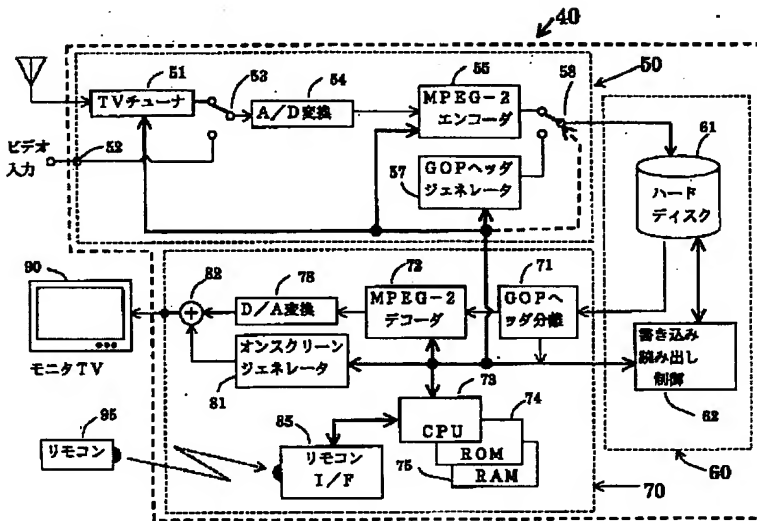
【図12】従来のクラスタ構成の記録領域にGOPのストリームをそのまま記録した状態を示す図である。

【符号の説明】

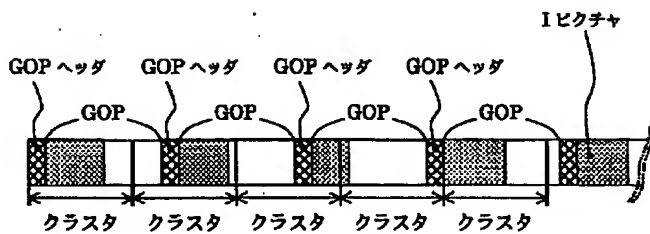
- 40 符号化ビットストリーム記録再生装置
- 50 エンコーダ部
- 51 TVチューナ
- 52 ビデオ入力端子
- 53 ビデオ信号切り換えスイッチ
- 54 A/D変換器
- 55 MPEG-2エンコーダ
- 57 GOPヘッダジェネレータ
- 58 切り換えスイッチ
- 60 記録再生部
- 61 ハードディスク
- 61-1 円盤状記録媒体
- 61-2 ヘッド
- 62 書き込み読み出し制御手段

- 70 デコーダ部
 71 GOPヘッダ分離回路
 72 MPEG-2デコーダ
 73 CPU
 74 ROM
 75 RAM
 78 D/A変換器
 81 オンスクリーンジェネレータ
 82 加算器
 85 リモコンインタフェース
 90 モニタTV
 95 リモコン

【図1】



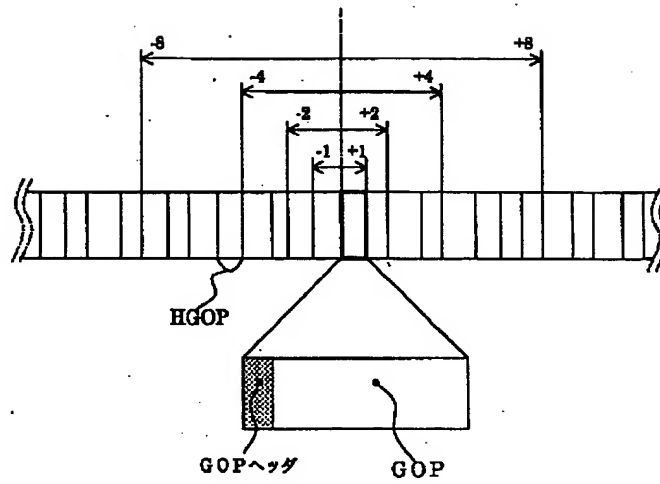
【図2】



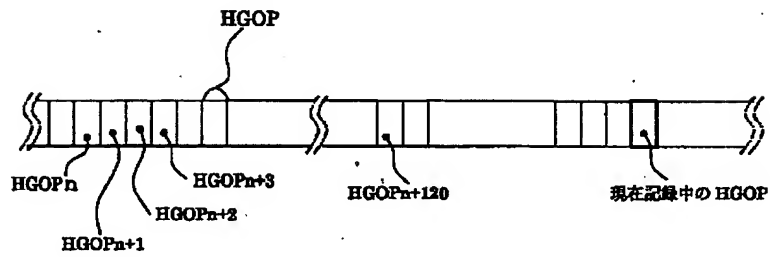
【図3】

内 容	バイト数
このGOPヘッダの長さ (バイト数)	2
このGOP全体の長さ (バイト数)	4
-120 GOPのGOPヘッダの位置	4
-30 GOPのGOPヘッダの位置	4
-8 GOPのGOPヘッダの位置	4
-4 GOPのGOPヘッダの位置	4
-2 GOPのGOPヘッダの位置	4
-1 GOPのGOPヘッダの位置	4
+120 GOPのGOPヘッダの位置	4
+30 GOPのGOPヘッダの位置	4
+8 GOPのGOPヘッダの位置	4
+4 GOPのGOPヘッダの位置	4
+2 GOPのGOPヘッダの位置	4
+1 GOPのGOPヘッダの位置	4

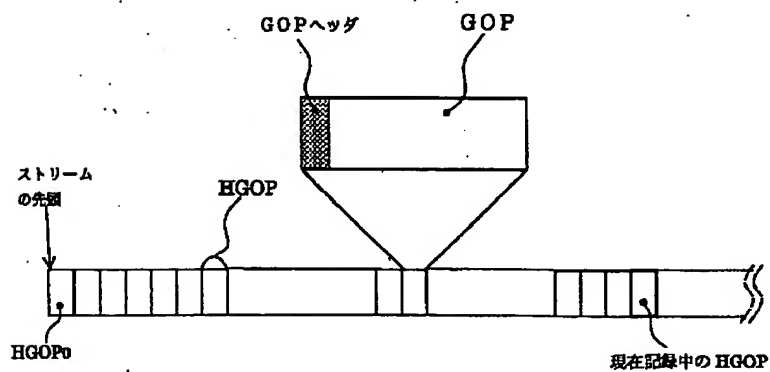
【図4】



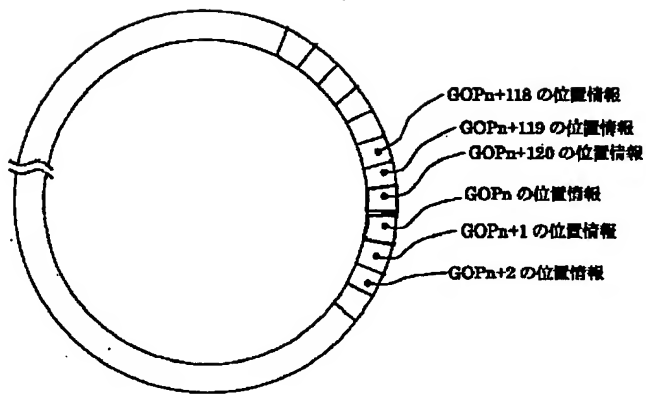
【図5】



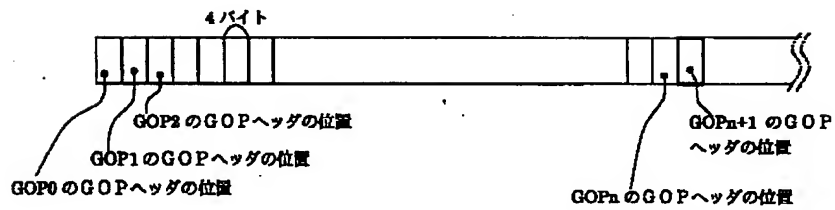
【図7】



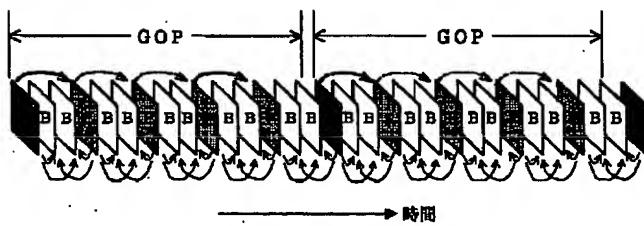
【図6】



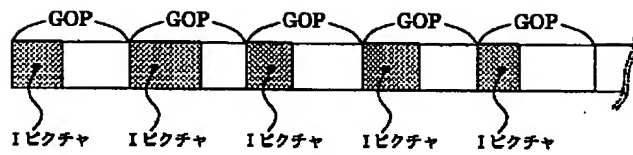
【図8】



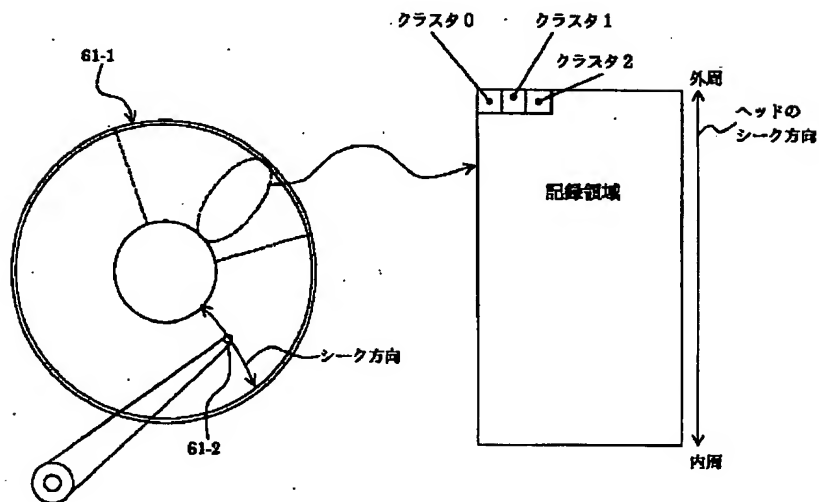
【図9】



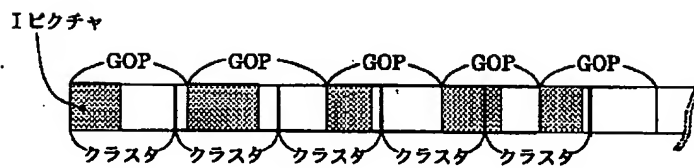
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C053 FA06 FA23 FA25 GB04 GB06
GB08 GB21 GB38 GB40 HA24
HA25 HA29 JA24 JA30 KA01
KA05 KA08 KA22 KA24 LA06
LA07 LA14 LA20
5C059 KK17 LA01 MA00 ME01 PP05
PP06 RB09 RC00 RC14 SS13
SS17 SS18 SS19 SS20 UA02
UA05 UA38

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.